

Programa de mejora de melocotonero del IVIA-IMIDA

La zona mediterránea de la península que abarca el este y sudeste es una de las zonas más vulnerables al cambio climático, donde sus efectos de aumento de temperatura y disminución de precipitaciones se están observando ya. Esto afecta particularmente al melocotonero que requiere un periodo de latencia cuya duración viene marcada por la acumulación de frío en invierno. La falta de frío se traduce en problemas de floración, brotación, cuajado del fruto y finalmente de producción. El programa de mejora del IVIA-IMIDA tiene como objetivo producir variedades de alta calidad organoléptica, precoces (maduración durante los meses de mayo y junio), productivas y tolerantes a las principales plagas y enfermedades del melocotonero, pero adaptadas a bajas horas frío y a condiciones ambientales áridas, pues son las principales condiciones limitantes a las que nos estamos enfrentando y que se agudizarán a corto y medio plazo. Por ello, en el programa se pone énfasis en la tolerancia al estrés hídrico y temperaturas invernales suaves.

PALABRAS CLAVE: cambio climático, recursos genéticos, bajas horas frío, estrés hídrico.

M.L. Badenes¹, J. Martínez-Calvo¹, G. Ríos¹, J. García Brunton²

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada. Valencia.

² Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario. Alberca Las Torres. Murcia.

Los frutales de zonas templadas entre los cuales se incluyen los frutales de hueso como el melocotonero han desarrollado un mecanismo de adaptabilidad al invierno que consiste en la supresión de la actividad biológica y la protección de los tejidos frente al frío y la deshidratación en estructuras compactas llamadas yemas. La fenología de la planta se adapta a las condiciones ambientales para evitar los daños por helada que causaría una brotación temprana. Esta adaptación genética la denominamos 'necesidades de horas frío', que técnicamente se define como las horas inferiores a 7 °C que se necesitan acumular para promover la salida de latencia de las yemas e iniciar su brotación. En el caso del melocotonero mediante una amplia diversificación varietal, la especie se ha adaptado desde zonas con más de 1000 horas frío (zonas continentales de Europa, Asia y Norteamérica) hasta menos de 150 en zonas cálidas subtropicales como Brasil. Esta amplia gama varietal ha permitido que el cultivo de esta especie se haya extendido entre las latitudes 45 y 35 ° de ambos hemisferios.

Sin embargo, en los últimos años, las condiciones climáticas se han ido alterando debido al cambio climático y con ello se ha visto afectada de forma negativa la adaptabilidad de las variedades.

Las principales variables afectadas por el cambio climático son básicamente la temperatura y el régimen pluviométrico. En el caso de la temperatura se ha observado en los últimos años un aumento de las temperaturas medias invernales. Este incremento afecta a la fenología, al proceso de maduración de las variedades; y lo que es más importante altera el inicio y la salida del reposo o latencia invernal. Si cultivamos una variedad en unas condiciones demasiado cálidas, las yemas serán incapaces de llegar a satisfacer sus necesidades de frío precisas para una adecuada salida de latencia, lo cual causará una floración irregular y defectuosa. Por otro lado, si la cultivamos en unas condiciones demasiado frías, las necesidades de frío se cubrirán demasiado pronto. Mientras haga frío es poco probable la brotación, pero si se da un corto periodo de calor se puede ocasionar una floración

demasiado temprana con el riesgo de heladas. En ambas tesituras se producirá una pérdida importante de cuajado del fruto y por tanto de producción.

España, debido a la combinación de las distintas regiones climáticas, tiene la campaña más amplia del mundo en este cultivo, ya que se inicia la recolección a finales de abril en zonas cálidas y termina a mediados de noviembre en zonas del interior frías como el Valle del Ebro. Sin embargo, la alteración de los patrones de temperatura y la falta de variedades que se adapten a estas nuevas condiciones pueden poner en peligro el cultivo en las zonas precoces mediterráneas y del sur de Andalucía.

La zona mediterránea de la península que abarca el este y sudeste es una de las zonas más vulnerables al cambio climático, donde estos efectos se están observando ya.

En la región de Murcia, en los últimos 10 años se han registrado precipitaciones anuales inferiores a 200 mm, durante 6 años, claramente en los límites de zonas muy áridas, además

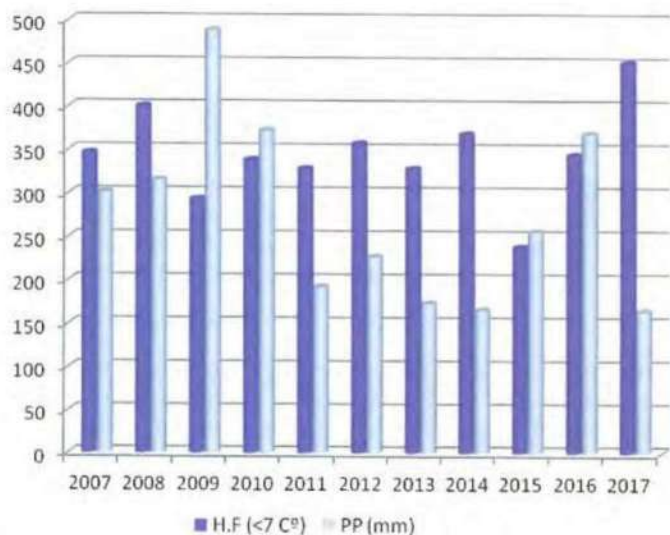


Figura 1. Horas por debajo de 7 °C, hasta el 31 de enero, y pluviometría anual registrada en la estación climática del SIAM en Torre Pacheco (Latitud 37° 73', Longitud -0° 95').

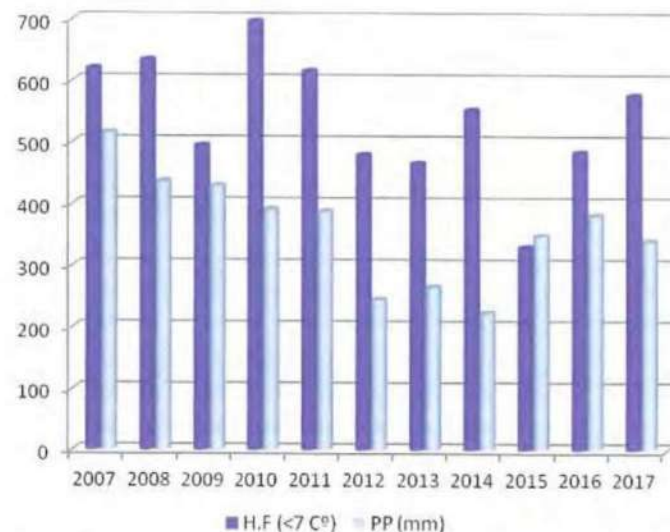


Figura 2. Horas por debajo de 7 °C, desde el 1 de noviembre al 31 de enero, y pluviometría registrada en la estación climática del IVIA en Moncada (Latitud 39° 34', Longitud -0° 39').



Figuras 3 y 4. Campos de ensayos de selecciones avanzadas.



Figura 5. Selección de melocotonero en condiciones comerciales antes de la recolección.



Figura 6. Selección de nectarino en condiciones comerciales antes de la recolección.

muy inferiores a la media de la serie histórica (350 mm), desde que existen registros de temperatura. También las temperaturas invernales han sido más altas, registrándose menos de 400 horas por debajo de 7 °C en los inviernos de los últimos 10 años con la excepción del año 2017.

Los datos de los últimos 10 años de la estación agroclimática de Moncada también indican esta misma tendencia, destacando de forma clara la disminución de precipitaciones, que han alcanzado niveles inferiores al 50% de la media de la serie histórica y una disminución de las horas frío

por debajo de las 600 desde el año 2011.

Estas condiciones claramente están exigiendo nuevas variedades de frutales de hueso que puedan adaptarse a menor frío invernal y a condiciones cada vez más áridas.



Figura 7. Selección de melocotonero de carne dura precoz antes de la recolección.



Figura 8. Detalle del fruto 'platycarpa' antes de la recolección de un individuo de una familia en proceso de selección.



Figura 9. Yemas durante la latencia invernal (estado A, derecha) y a la salida de la latencia (estado B, izquierda). El incremento en el peso de las mismas es un buen indicador de la salida de latencia.



Figura 10. Vista de la parcela de ensayo donde se realiza el experimento de riego seguido del control de la calidad de la fruta para poder determinar la influencia del manejo de este recurso en la calidad final del fruto.



Por una plantación de **futuro**

PROGRAMA DE MEJORA VARIETAL IVIA - IMIDA (IVIM)

Este programa se inició en 2008 mediante un proyecto RTA2007-0060 y ha continuado mediante los proyectos AGL2010-20595, RTA2013-00026-CO3 y RTA 2017-00011-CO3. Los objetivos del mismo son la obtención de variedades: de alta calidad organoléptica, precoces (maduración durante los meses de mayo y junio), productivas y tolerantes a las principales plagas y enfermedades del melocotonero. La **Tabla 1** resume los objetivos del programa. Además se ha puesto un gran énfasis en la selección de variedades que cumpliendo los objetivos establecidos se adapten a bajas horas frío y a condiciones ambientales áridas. Para ello, el comportamiento agronómico de las selecciones avanzadas de melocotonero se está realizando en dos zonas que difieren en horas frío, ambas semiáridas, esto permite conocer la adaptabilidad de los mismos a estas condiciones. Dichos ensayos se completan con otros en zonas precoces de Valencia y Murcia donde también se hace especial énfasis en la tolerancia al estrés hídrico y temperaturas invernales suaves.

RECURSOS GENÉTICOS UTILIZADOS

Una de las bases importantes del programa es la reciente colección de melocotonero establecida en el IMIDA mediante dos proyectos del INIA (RF 2012-00024-CO4 y RF2009 000002-CO4).

Mediante ambos proyectos se han establecido un total de 240 entradas, con presencia destacada de materiales con bajas y medias necesidades en frío, cultivados en dos zonas que difieren en frío invernal. La medida de las necesidades de horas frío se realizó siguiendo el procedimiento indicado:

A) Observación visual en campo del estado 'B' (yema de flor hinchada, Baggiolini, 1952), junto con los estados 07 (ruptura de las yemas vegetativas) y 09 (asomo de los primordios foliares) de la escala BBCH.

Tabla 1. Objetivos de programa IVIM

- Varias tipologías de fruto: melocotón, nectarina, frutos planos
- Fecha de recolección precoz y ultraprecoz
- Calidad organoléptica (buen equilibrio acidez/azúcar)
- Tamaño del fruto, color, simetría, ausencia de sutura y pico.
- Tolerancia a lepra (abolladura), oidio y bacteriosis.
- Productividad
- Buen comportamiento post-cosecha
- Adaptabilidad a inviernos suaves: ausencia de frutos dobles, alto cuajado del fruto. Baja susceptibilidad al rajado.

Tabla 2. Agrupación de las accesiones del banco según las necesidades de frío invernal estimadas.

Grupo de exigencia	Denominación del grupo	Necesidades de frío
1	Muy bajas 'Low chill'	Menores de 250 C.U.
2	Bajas	250-500
3	Medio Bajas	500-750
4	Medias	750-1000
5	Medio Altas	1000-1250
6	Altas	1250-1500
7	Muy Altas	Superiores a 1500 C.U.

C.U. Unidades de frío según modelo Utah (Richardson et al, 1974)

B) Evolución del peso medio de 10 yemas de flor (15 repeticiones) desde un mes antes de la época estimada de salida del reposo.

C) En las entradas con más dificultad de establecer la fecha de ruptura del letargo, se estimó la evolución del porcentaje de yemas de flor alcanzando el estado 'C' mediante forzado de grupos de 5 ramos mixtos de flor (3 repeticiones) en condiciones controladas de calor y fotoperiodo. Cuando el 30% de las yemas alcanzan el estado 'C' se considera que han satisfecho sus necesidades en frío.

En la **Tabla 2** se indican los grupos de accesiones que se han establecido según las necesidades de unidades de frío (C.U., modelo Utah), obtenidas con los resultados del procedimiento antes expuesto. Los grupos 1 y 2 son particularmente interesantes como genitores para la introducción de necesidades bajas en frío en las progenies del programa de mejora.

Además, la sensibilidad a lepra o abolladura, oidio y bacteriosis de estos materiales ha sido evaluada tanto en condiciones de selección (con baja o nula aplicación de productos fitosanitarios para su control) como en condiciones comerciales. Así se utilizan

como genitores entradas con baja sensibilidad o alta tolerancia, principalmente a lepra y oidio.

RESISTENCIA AL ESTRÉS HÍDRICO

Además de las temperaturas, el cambio climático también reduce la disponibilidad de recursos tan necesarios como el agua. En este sentido es necesario mantener un manejo sostenible de este recurso. La eficiencia en el aprovechamiento del agua se puede mejorar combinando estrategias como el RDC, riego deficitario controlado (Mitchell y Chalmers, 1982) y el RDS, riego deficitario sostenible, (Goldhamer, 1996). Consiste en reducir las aportaciones de agua en las fases fenológicas que no afectan a la fruta ni en cantidad, ni en calidad. Dado que su aplicación requiere el conocimiento y la coordinación con la fenología de la planta, las selecciones avanzadas del programa de mejora se estudian en condiciones de déficit hídrico controlado (**Figura 10**).

En este proyecto, en un grupo de selecciones avanzadas, el riego se ha adaptado a la fenología. Partiendo de las necesidades hídricas estimadas para cada época del año, se ha instalado el riego de cada parcela

atendiendo a: las fases fenológicas del árbol, del desarrollo del fruto, la disponibilidad de agua en el bulbo y evitar el lavado de éste. Cuando los genotipos difieren en fases fenológicas separadas más de mes y medio, la fertirrigación se administra por separado atendiendo a la fenología de cada grupo de variedades. Los parámetros básicos de calidad del fruto se controlan en dichas parcelas y se compara con el cultivo estándar en el que la fenología y el riego no se hallan tan coordinados. El objetivo es poder establecer el manejo de las nuevas variedades en un contexto de agricultura 'más sostenible'.

Otra consecuencia del déficit de lluvias es la progresiva salinización de suelos y aguas de riego. La salinidad continua siendo un problema en zonas áridas y semiáridas, la extensión de las mismas debido al cambio climático vaticina un aumento de los

problemas de salinidad en los cultivos. El melocotonero es muy sensible a la salinidad de ahí que la utilización de patrones adecuados es una cuestión clave para la supervivencia del cultivo en condiciones de aridez.

Todo ello en conjunto indica que las acciones para mitigar el cambio climático en este cultivo pasa necesariamente por renovación varietal y que ésta exige una labor de mejora que se adapte a nuestro medio ambiente y contexto productivo, es decir: Variedades de mayor calidad del fruto, resistentes a patógenos y adaptadas a prácticas de cultivo 'sostenibles' y al cambio climático. En el caso de la región mediterránea una prioridad debida al cambio climático, es la necesidad de obtener material vegetal más adaptado a inviernos cálidos y a condiciones áridas.

AGRADECIMIENTOS

El programa de mejora IVIA-IMIDA está financiado por los proyectos AGL2010-20595, RTA2013-00026-CO3 y RTA 2017-00011-CO2. Las colecciones de recursos fitogenéticos de melocotonero han sido financiados por los proyectos: RF 2012-00024-CO4 y RF2009 000002-CO4

REFERENCIAS

- Baggiolini M. 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Revue romande d'Agriculture de Viticulture et d'Arboriculture*
- Goldhamer D.A. 1996 Irrigation scheduling. In: Almond production manual (Micke WC ed). University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. pp. 171-178
- Mitchell P.D., Chalmers D.J. 1982. The effects of reduced water supply on peach tree growth and yields. *J Amer Soc Hort Sci* 107: 853-856
- Richardson E.A., Seeley S.D., Walker Dr. 1974. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. *HortScience* 9: 331-332.

Inyección de liquidez para el sector del melocotón antes del inicio de campaña

El director general de Producciones y Mercados Agrarios, Fernando Miranda, presentó el mes de marzo el texto final del "Plan de medidas para mejorar el sector de la fruta dulce" a los responsables de las organizaciones Fepex, Cooperativas Agro-alimentarias, Asaja, COAG y UPA.

Su contenido no difiere en líneas generales del borrador presentado el 2 de febrero, pero sí mejora las dotaciones iniciales para algunas medidas a corto plazo para, según Agricultura, "inyectar liquidez" al sector.

Sin línea específica de ayudas para el arranque

Ambos textos desechan el establecimiento de una línea de ayudas específica, independiente de las medidas subvencionables a través de los programas operativos (PO), para poner en marcha un Plan de Arranque y Abandono para el cese en la actividad de producción de melocotón y nectarina, tal y como pedía el sector este otoño. Incorporará una nueva actuación en los PO de las organizaciones de productores de frutas y hortalizas (OPFH) para que puedan incluirse operaciones de arranque.

El plan de reestructuración del sector "incluye medidas en varios plazos" con iniciativas centradas en mejorar de refinanciación y el ajustar de la fiscalidad del sector ante su falta de liquidez.

Entre los compromisos "a corto plazo" del Mapama figura la puesta en marcha, con la publicación de una Orden en el primer trimestre de 2018, de ayudas para financiar 80 millones de € (en el borrador de la propuesta se hablaba de 40 millones de €) en avales de la Sociedad Anónima Estatal de Caución Agraria (Saeca).

La otra medida a corto plazo que Agricultura confía que esté en marcha antes de comenzar la próxima campaña de melocotón es la reducción del índice de rendimiento neto para este sector en el ejercicio fiscal 2017, para mejorar su liquidez y podría ser complementada por las comunidades autónomas.

Cambios normativos

Agricultura también ha activado una mesa de trabajo para acometer varios cambios normativos que afectan al sector hortofrutícola por la entrada en vigor, el pasado 1 de enero, del denominado "Reglamento Ómnibus" que reforma parcialmente la política agrícola común (PAC) como del plan para la fruta de hueso.

La primera reunión técnica con el sector se celebró el 7 de marzo en la sede del Mapama y las modificaciones legislativas, según fuentes ministeriales, afectan a "los reales decretos de programas operativos (OP) y de reconocimiento de las organizaciones de productores de frutas y hortalizas (OPFH)".

Limitar el incremento de la producción

El Plan recoge que se cambiará la Estrategia Nacional de Frutas y Hortalizas ajustando la normativa (RD 533/2017) para contribuir a conseguir el equilibrio del mercado de la fruta dulce a través de los PO.

"En particular temporalmente durante los años 2019 y 2020, se limitará la inclusión de acciones o actuaciones en los PO que conlleven un incremento de la producción de melocotón y nectarina" con nuevas plantaciones, según detalla el documento.

El Plan del melocotón presentado parte de que existe un desequilibrio estructural entre la oferta y demanda en España de melocotón y nectarina desde antes de 2014, cuando comenzó el veto ruso a la importación de fruta y otros alimentos procedentes de la Unión Europea.

Seguimiento en campaña de la propuesta de Agricultura

Para mejorar su situación, Agricultura propone 14 medidas divididas en cuatro bloques:

- Medidas a corto plazo (avales de Saeca y fiscales con cargo al ejercicio 2017).
- Medidas dirigidas a reequilibrar la oferta y la demanda (modificaciones normativas, control de nuevas plantaciones, fomento de la producción ecológica y búsqueda de nuevos mercados, entre otros).
- Medidas para reestructurar el sector (promover OP de mayor dimensión, asociaciones de OP y una inteprofesional y reforzar los controles de la Ley de la Cadena Alimentaria).
- Ampliar el nivel de información sectorial para facilitar la planificación y el seguimiento de las campañas.

El Mapama junto a las comunidades autónomas y el sector llevarán a cabo un seguimiento de estas medidas y elaborará a finales de 2018 un informe de su aplicación, han avanzado desde Agricultura.